

Light source

Publication number: EP1156272

Publication date: 2001-11-21

Inventor: WUERZ HELMUT (DE)

Applicant: STAHL R SCHALTGERAETE GMBH (DE)

Classification:



- international: *F21V25/12; F21V9/10; F21V15/01; F21V23/02; F21V27/02; F21V31/04; F21S4/00; F21V5/00; F21Y101/02; F21V25/00; F21V9/00; F21V15/00; F21V23/02; F21V27/00; F21V31/00; F21S4/00; F21V5/00; (IPC1-7): F21V25/12; F21Y101/02*

- European: F21V9/10; F21V15/01E; F21V23/02; F21V25/12; F21V27/02; F21V31/04




Application number: EP20010104018 20010220

Priority number(s): DE20001024427 20000519

Also published as:

 EP1156272 (A3)
 DE10024427 (A1)

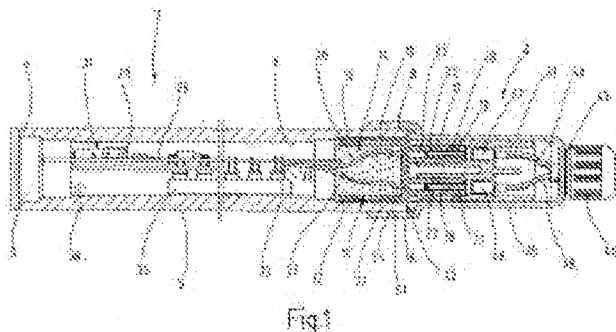
Cited documents:

 DE3639485
 US6184628
 US5440460
 BE1007825
 US5685631
more >>

[Report a data error here](#)

Abstract of **EP1156272**

The light source for a lamp (2) is formed by a number of LEDs (32) mounted on a printed circuit board (28). Control gear (31) for the LED voltage can be located in the lamp envelope. The LED's can be varied in color. Empty space in the envelope can be filled with various materials e.g. glass balls (38) to protect the LEDs from vibration.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

Beschreibung

[0001] Für Beleuchtungszwecke sind unterschiedliche Lichtquellen bekannt, die je nach Anwendungszweck unterschiedliche Vor- und Nachteile mit sich bringen.

[0002] Glühlampen können in aller Regel ohne Vorschaltgeräte an unterschiedlichsten Spannungen betrieben werden, wenn die Glühwendel an die jeweilige Versorgungsspannung konstruktiv angepasst ist. Sie sind im Aufbau sehr einfach, leiden jedoch unter dem Mangel der relativ geringen Lebensdauer und des schlechten Wirkungsgrades. Beides hat seine Ursache in der thermischen Lichterzeugung mit Hilfe eines auf Weißglut aufgeheizten Drahtes. Dieser Draht verliert im Laufe der Zeit an Material, das sich an der Innenwand des Glaskolbens niederschlägt. Durch den Materialverlust ändern sich die elektrischen Eigenschaften, bis es schließlich zum Durchbrennen kommt. Außerdem wird ein wesentlicher Teil der elektrischen Energie in Wärme bzw. nicht sichtbares Infrarotlicht umgewandelt.

[0003] Wegen der hohen Temperatur der Glühwendel ist die Verwendung von Glühlampen in explosionsgefährdeten Bereichen problematisch.

[0004] Durch einen besseren Wirkungsgrad zeichnen sich Leuchtstofflampen aus. Diese zeigen außerdem eine längere Lebensdauer. Die Betriebstemperatur der Elektroden liegt niedriger, so dass sie bei entsprechenden Vorschaltgeräten in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden können.

[0005] Ungünstig bei Leuchtstofflampen ist die Notwendigkeit eines für hohe Spannungen ausgelegten Vorschaltgerätes, das auch in der Lage sein muss, die für die Zündung erforderliche Hochspannung abzugeben.

[0006] Ausgehend hiervon ist es Aufgabe der Erfindung eine lichtstarke Lichtquelle zu schaffen, die sich durch einfachen Aufbau, hohe Lebensdauer und guten Wirkungsgrad auszeichnet.

[0007] Die erfindungsgemäße Lichtquelle besteht aus einem Gehäuse, das zumindest teilweise lichtdurchlässig ist und einen Innenraum aufweist. In dem Innenraum befinden sich eine oder mehrere Leuchtdioden, die über elektrische Anschlussmittel, die an dem Gehäuse vorgesehen sind, mit einer externen Stromquelle zu verbinden sind.

[0008] Leuchtdioden benötigen eine sehr geringe Betriebsspannung, die jene Ausführungsform zwischen ca. 1,5 und 3 Volt liegt. Sie haben eine vergleichsweise lange Lebensdauer und erreichen zwischenzeitlich Wirkungsgrade, wie sie von Leuchtstofflampen her bekannt sind.

[0009] Bei der neuen Lichtquelle handelt es sich um eine Lichtquelle, die zu Beleuchtungszwecken vorgesehen ist und nicht als Signalleuchte zum signalisieren von Schalt- oder Betriebszuständen.

[0010] Die niedrige Betriebsspannung der Leuchtdioden macht die neue Lichtquelle insbesondere für ak-

kugespeiste Notbeleuchtungen geeignet. Fassungen, an denen Lichtquellen aus Leuchtdioden angeschlossen sind, benötigen wegen der niedrigen Versorgungsspannung keine besonderen Schutzmaßnahmen gegen zufälliges Berühren mit Körperteilen.

[0011] Die Oberflächentemperatur bei Leuchtdioden ist sehr niedrig, verglichen mit anderen bekannten Lichtquellen, und die Gefahr von Verbrennungen oder dem Entflammen explosionsgefährdeter Gasmischungen ist entsprechend klein bzw. überhaupt nicht vorhanden.

[0012] Das Gehäuse kann eine weitgehend beliebige Gestalt annehmen und somit den jeweiligen Einbau- und Anwendungsverhältnissen angepasst werden. Besonders einfach gestaltet sich die Anordnung, wenn das Gehäuse stabförmig, bzw. rohrförmigen ist.

[0013] Eine andere Formgestalt wäre ein scheibenförmiges Gehäuse, womit ohne weiteres eine flächige Lichtquelle erzeugt werden kann, die besonders flach ist.

[0014] Das Gehäuse kann je nach Ausführungsform insgesamt oder lediglich im Bereich des Lichtaustritts opak lichtdurchlässig oder klar lichtdurchlässig sein. Es kann auch im Bereich des Lichtaustritts mit optischen Maßnahmen versehen werden um eine zusätzliche Beeinflussung des Lichtkegels, der aus der Lichtquelle austritt, zu erreichen.

[0015] Bei der neuen Lichtquelle ist das Gehäuse allseitig verschlossen, wie man dies von Leuchtstofflampen oder Glühlampen her gewohnt ist.

[0016] Dem Gehäuse kann eine Abdeckung oder ein Schutzrohr zugeordnet sein, um das Gehäuse in diesem Bereich aus gestalterischen Gründen undurchsichtig zu machen. Hinter der Abdeckung können zusätzliche in dem Gehäuse vorhandene elektrische oder elektronische Bauteile verborgen werden.

[0017] Der Innenraum des Gehäuses ist hinsichtlich seines Volumens möglichst eng an den Volumenbedarf der Leuchtdioden sowie der gegebenenfalls zusätzlich vorhandenen elektrischen oder elektronischen Bauelementen angepasst.

[0018] Die neue Lichtquelle ist bevorzugt weißleuchtend. Das weiße Licht wird mit Hilfe von ausschließlich weißen Leuchtdioden oder einer Kombination von farbigen Leuchtdioden erzeugt. In genügendem Abstand mischt sich in das farbige Licht der farbigen Leuchtdioden zu einem weißen Licht zusammen.

[0019] Das Licht der Lichtquelle kann auch getönt sein, indem weiße Leuchtdioden mit einer geringen Anzahl farbiger Leuchtdioden kombiniert wird.

[0020] Die Leuchtdioden sind je nach Anwendungsfall in einer oder mehreren Linien angeordnet. Hierdurch können z.B. bei einer stabförmigen Leuchte eine omnizimutale Lichtverteilung bzgl. der Achse des Stabs erreicht werden. Das gleiche läßt sich erzielen, wenn die Leuchtdioden längs einer oder mehrere schraubenförmiger Linien aufgereiht sind. In jedem Falle wird dafür gesorgt, dass die Lichtaustrittsseite der Leuchtdioden der Innenseite des Gehäuses möglichst dicht benach-

bart ist oder gar an dieser anliegt.

[0021] Die Leuchtdioden sind zweckmäßigerweise auf einer Leiterplatte angebracht. Die Leiterplatte sorgt für den mechanischen Halt und die Stromzufuhr zu den Leuchtdioden.

[0022] Das Leervolumen in dem Gehäuse läßt sie verringern, wenn der freie Innenraum durch ein Medium gefüllt ist. Das Füllen des Innenraums durch ein Medium erhöht die Widerstandsfähigkeit der Lichtquelle gegen Erschütterungen und die Gefahr des Ablösens der Leuchtdioden von den Leiterplatten. Als Füllmedium kommen sowohl transparente fließfähige Kunststoffe in Frage, die nach dem Einfüllen aushärten oder flüssig bleiben, ebenso wie fließfähige körnige Medien, z.B. Glaskugeln oder Quarzsand.

[0023] Eine andere Möglichkeit, die Verankerung der Leuchtdioden zu verbessern, besteht in der Verwendung eines Formkörpers, der Aufnahmen für die Leuchtdioden enthält. Die Verwendung des Formkörpers kann mit einem Füllmedium kombiniert werden.

[0024] Die Versorgungsspannung von Leuchtdioden muß in einem verhältnismäßig engen Toleranzband konstant gehalten werden. Beim Unterschreiten der Versorgungsspannung werden Leuchtdioden wegen der nichtlinearen elektrischen Kennlinie sehr schnell dunkel. Ein Überschreiten der zusätzlichen Versorgungsspannung führt zu einer Beschädigung des PN-Übergangs. Es ist deswegen zweckmäßig, in die Lichtquelle ein Vorschaltgerät mit einzubringen, das für eine entsprechende Spannungsstabilisierung sorgt, unabhängig von der Versorgungsspannung, die an die Lichtquelle angelegt wird.

[0025] Die Leuchtdioden können in Serie geschaltet werden, was den Vorteil eines geringen Querstroms mit sich bringt. Nachteilig dabei ist, dass beim Ausfall einer Leuchtdiode die gesamte Kette abgeschaltet wird. Wenn die Leuchtdioden parallel geschaltet werden, muß die Stromversorgung bei niedriger Spannung einen verhältnismäßig hohen Strom liefern können. Aus der Sicht der Anschlussmittel ist dies nicht immer von Vorteil. Dafür hat der Ausfall einer Leuchtdiode keine Rückwirkungen auf die Funktionsfähigkeit der übrigen Leuchtdioden. Ein günstiger Kompromiss zwischen beiden Anforderungen kann erreicht werden, wenn die Leuchtdioden gruppenweise parallel geschaltet sind.

[0026] Die Anschlussmittel der Lichtquelle können Steckverbinder sein oder auch Kabel, die aus dem Gehäuse herausführen. Je nach Gestalt und Anwendungsart kann die Lichtquelle als Lampe oder als Leuchte ausgeführt sein.

[0027] Die neue Lichtquelle eignet sich auch besonders gut dafür, explosionsgeschützt ausgeführt zu werden, beispielsweise in der Zündschutzart "druckfeste Kapselung".

[0028] Im übrigen sind Weiterbildungen der Erfindung Gegenstand von Unteransprüchen.

[0029] In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele des Gegenstandes der Erfindung dargestellt. Es zeigen,

Fig. 1 eine Lichtquelle gemäß der Erfindung, in einem Längsschnitt,

Fig. 2 die Lichtquelle nach Fig. 1 in einem Querschnitt,

Fig. 3 das Blockschaltbild der Lichtquelle nach Fig. 1,

Fig. 4 einen Ausschnitt einer erfindungsgemäßen Leuchte, in einem Längsschnitt,

Fig. 5 die Lichtquelle nach Fig. 1 in Verbindung mit einem Schutzrohr,

Fig. 6 eine Lichtquelle ähnlich Fig. 1, mit einer getrennten Kammer für das Vorschaltgerät, in einem Längsschnitt,

Fig. 7 eine erfindungsgemäße Lichtquelle mit einem flachen rechteckigen Gehäuse, in einem Längsschnitt, und

Fig. 8 eine erfindungsgemäße Lichtquelle mit einem flachen runden Gehäuse, in einem Querschnitt.

[0030] Die Figuren 1 und 2 zeigen eine für Beleuchtungszwecke vorgesehene Lichtquelle 1, zu der eine stabförmige Lampe 2 sowie eine mit einem Kabel 3 versehene Stecklampenfassung 4 gehören. Die Lampe 2 weist ein äußeres zylindrisches Rohr 5 aus einem klar lichtdurchlässigen Material, beispielsweise Polyacryl oder Polycarbonat auf, das einen zylindrischen Innenraum 6 begrenzt und sich zwischen zwei Stirnenden 7 und 8 erstreckt.

[0031] Das Stirnende 7 ist durch einen eingeklebten Stopfen 9 hermetisch verschlossen.

[0032] Von dem Stirnende 8 her führt ebenfalls in den Innenraum 6 ein Stopfen 11, der in einer stufenförmigen Ausdrehung 12 eingesetzt und dort mit Füllmasse 13 verklebt ist, die einen Ringspalt zwischen der Ausdrehung 12 und dem Stopfen 11 ausfüllt.

[0033] Der Stopfen 11 stellt eine explosionsgeschützte Kabeldurchführung dar. Er besteht aus einem etwa becherartigen Grundkörper 14, der sich aus einer zylindrischen Seitenwand 15 sowie einem Boden 16 zusammensetzt. Der so gebildete Stopfen 11 ist derart in das Rohr 5 eingesteckt, dass der Boden 16 nach außen von dem Rohr 5 weg zeigt.

[0034] Auf der Außenseite geht der Boden 16 in zwei rohrförmige zylindrische Fortsätze 17 und 18 einstückig über, die zueinander parallel sind. Jeder der zylindrischen Fortsätze 17 und 18 enthält einen Innenraum 19 bzw. 21. Die Innenräume 18 und 21 dienen als Aufnahmeräume für Multilamellen-Kontaktbuchsen 22, die an einem Ende in massive zylindrische Stifte 23 übergehen, die mit einem verjüngten Abschnitt 24 durch entsprechende Bohrungen in dem Boden 16 führen, die mit

den Innenräumen 19 und 21 fluchten.

[0035] Die Stiftabschnitte 24 ragen auf diese Weise in den von der Seitenwand 15 umgrenzten Raum und an sie sind zwei elektrische Leitungen 25 und 26 mit ihren Adern angeschweißt. Nach den Anschweißen der Adern der Leitungen 25 und 26 wird der von dem zylindrischen Wand 15 umschlossene Raum wie gezeigt mit einer Vergussmasse 27 explosionsgeschützt vergossen.

[0036] In der Vergussmasse 27 steckt mit einem Ende eine längliche schmale Leiterplatte 28, die von dem Stopfen 11 bis zu dem Stopfen 9 reicht und dort in einem entsprechenden in dem Stopfen 9 ausgebildeten Schlitz endseitig gehalten ist. Der Schlitz ist in der Zeichnung wegen der Art der Darstellung nicht erkennbar.

[0037] Die Leiterplatte 28 trägt elektrische bzw. elektronische Bauelemente 29, die gemeinsam ein Vorschaltgerät 31 bilden, das eingangsseitig mit den beiden Anschlussleitungen 25 und 26 verbunden ist.

[0038] Die Leiterplatte 28 dient als streifenförmiger Träger für eine große Anzahl von Leuchtdioden 32. Die Leuchtdioden 32 sind längs einer geraden Linie nebeneinander Seite an Seite auf der Leiterplatte 28 mit ihren Anschlussdrähten 33 festgelötet. Die Anordnung ist derart getroffen, dass wie insbesondere Figur 2 zeigt die Lichtaustrittsseite in Gestalt der Kalotte 34 der Innenseite des Innenraums 6 unmittelbar benachbart ist.

[0039] Die Leuchtdioden 32 stecken mit ihrem Körper in einem Formteil 35, das ebenfalls aus einem klar lichtdurchlässigen Material besteht. Das Formteil 35 ist ein länglich quaderförmiges Gebilde, bei dem eine Fläche, die Fläche 36, zylinderförmig gekrümmt ist, entsprechend der Wand des Innenraums 6. In dem Formteil 35 sind nebeneinander eine Vielzahl von Grundbohrungen 37 enthalten, deren Gestalt an die Außenkontur der Leuchtdioden 32 angepasst ist. In jeder dieser Grundbohrungen 37 steckt eine Leuchtdiode 32.

[0040] Das verbleibende freie Volumen des Innenraums 6 ist bei dem gezeigten Ausführungsbeispiels mit Glaskügelchen 38 vollständig gefüllt. Wenn anstelle der Glaskügelchen 38 ein klar lichtdurchlässiges Füllmittel verwendet wird, beispielsweise Polyesterharz, kann der Formkörper 35 entfallen. Hingegen ist er bei einem Füllmittel, beispielsweise einem Gel, zweckmäßigerweise vorhanden.

[0041] Das Füllmittel wird insbesondere benötigt, wenn die Lampe 2 explosionsgeschützt in der Zündschutzart "druckfeste Kapselung" ausgeführt werden soll. Durch die Füllung mit Sand oder einem sonstigen flüssigen oder sich verfestigenden Füllmittel wird das Restvolumen, in dem sich zündfähige Gas sammeln könnte, soweit reduziert, dass im Falle einer Zündung keine gefährlichen Innendrucke entstehen können, die das Rohr 5 zum Bersten bringen könnten.

[0042] Die Steckfassung 4 besteht aus einem becherartigen äußeren Gehäuse 41, das an der offenen Seite in einem nach außen ragenden Bund 42 endet, während das gegenüberliegende an sich verschlossene Ende mit

einem Gewindestutzen 43 zur Aufnahme einer Überwurfmutter 44 versehen ist. Durch den Gewindestutzen 43 führt in bekannter Weise eine Bohrung hindurch, die eine Klemmeinrichtung zum zugentlasteten Einklemmen des ankommenden zweipoligen Kabels 3 enthält. Die Zugentlastung wird beim Anziehen der Überwurfmutter 44 in ebenfalls bekannterweise aktiviert und klemmt den Mantel des Kabels 3 ein.

[0043] Im Inneren des Gehäuses 41 sitzt ein Kunststoffeinsatz 45. In dem Einsatz 45 sind Steckerstifte 46 und 47 eingebettet, die in Bohrungen 48 hineinragen, die im eingesteckten Zustand die rohrförmigen Fortsätze 18 übergreifen.

[0044] Mit jeweils einem der beiden Steckerstifte 46, 47 ist eine Ader 48 bzw. 49 des Kabels 3 verbunden.

[0045] Die Sicherung der Lampenfassung 4 an dem betreffenden Lampenende geschieht mittels einer Überwurfmutter 51, die den Bund 42 übergreift und auf ein Außengewinde auf dem Rohr 5 aufgeschraubt ist.

[0046] Die in der Lampe 2 verwendeten Leuchtdioden 32 sind lichtstarke Leuchtdioden mit hohem Wirkungsgrad. Es handelt sich dabei bevorzugt um Leuchtdioden mit Leuchtstoff, der in der Lage ist, das von der Halbleitersperrschicht ausgehende z.B. ultraviolette Licht in den sichtbaren Bereich zu transformieren.

[0047] Die Leuchtdioden 32 sind folglich auch bevorzugt weiße Leuchtdioden, da die Lampe 2 für Beleuchtungszwecke geeignet sein soll.

[0048] Falls eine Färbung des Lichtes gewünscht ist, können einzelne der Leuchtdioden 32 mit einer anderen Farbe als weiß leuchten, um dem insgesamt abgestrahlten weißen Licht eine gewisse Tönung zu geben.

[0049] Anstelle von weiß leuchtenden Leuchtdioden, können auch 3 Sätze von Leuchtdioden verwendet werden, wobei die Farben der Sätze derart ausgewählt sind, dass sie die gewünschte Mischfarbe, beispielsweise weißes Licht, erzeugen.

[0050] Bei der gezeigten Ausführungsform sind die Leuchtdioden 32 längs einer geraden Linie angeordnet, die der Mantellinie des zylindrischen Rohres 5 folgt. Hierdurch wird einer Abstrahlung in bevorzugt lediglich einer Richtung bezogen auf die Achse des Rohres erreicht. Wenn eine weitgehend omniazimutale Abstrahlung erreicht werden soll, können auch zwei oder mehr Reihen von Leuchtdioden 32 verwendet werden, die äquidistant nebeneinander in dem Innenraum 6 verlaufen. Die Leuchtdioden der einzelnen Reihen stehen sternförmig im Innenraum 6.

[0051] Ein wesentlicher Vorteil der gezeigten Anordnung besteht unter anderem darin, dass kein separater Reflektor benötigt wird, da jede Leuchtdiode intern ihren eigenen Reflektor hat. Hierdurch vereinfacht sich der Aufbau der Lampe 2 insgesamt.

[0052] Figur 3 zeigt das Blockschaltbild der Lampe 2.

[0053] Das Vorschaltgerät 31 weist zwei elektrische Anschlüsse 52, 53 auf, mit denen beispielsweise die Anschlussleitungen 25, 26 verbunden sind. Ausgangsseitig liefert das Vorschaltgerät 31 eine geeignete Span-

nung bei ausreichendem Strom, die in auf der Leiterplatte 28 vorhandene Leiterbahnen 55 und 56 eingespeist wird. Zwischen diese beiden Leiterbahnen 55, 56 sind die Leuchtdioden 32 wie gezeigt gruppenweise in Serie geschaltet. Die einzelnen Gruppen liegen parallel an dem Ausgang des Vorschaltgeräts 31 und sind von diesem parallel gespeist. Die Ausgangsspannung des Vorschaltgerätes 31 ist eine Gleichspannung, deren Größe an die Spannung angepasst ist, die jeweilige Gruppe aus Leuchtdioden 32 benötigt. Die Gleichspannung kann zeitlich konstant, pulsierend oder auch lückend anliegen. Außerdem kann bedarfsweise die Vorgabe des Stroms oder der elektrischen Leistung möglich sein. Damit alle Gruppen an dem selben Vorschaltgerät 31 betrieben werden können, enthalten Sie naturgemäß jeweils dieselbe Anzahl von Leuchtdioden 32.

[0054] Der innere Schaltungsaufbau des Vorschaltgerätes 31 richtet sich vor allem danach, welche Art von Spannung an den Anschlüssen 52 und 53 eingespeist wird. Derartige Schaltungen sind dem Fachmann bekannt und brauchen an dieser Stelle deswegen nicht erläutert zu werden.

[0055] In den Figuren 1 und 2 ist eine Lampe 2 veranschaulicht. In der gleichen Weise kann auch, wie Figur 4 zeigt, eine Leuchte ausgeführt werden. Zu diesem Zweck wird der Stopfen 11 nicht wie gezeigt mit Stekerstiften versehen, sondern das Anschlusskabel 3 führt unmittelbar durch eine Bohrung 58 in dem Boden 16 des Stopfens 11 in die dort enthaltene Vergussmasse 27.

[0056] Im übrigen ist der Aufbau der Leuchte nach Figur 4 der selbe, wie der Aufbau der Lampe nach Figur 1, weshalb auf eine weitere Erläuterung verzichtet werden kann.

[0057] Sowohl die Lampe 2 nach Figur 1 als auch die Leuchte nach Figur 4 kann mit einem Schutzrohr 61 kombiniert werden, wie dies Figur 5 zeigt. Das Schutzrohr 61 ist ein zylindrisches Rohr, das an seiner Außenumfangsfläche mit Rippen 62 versehen ist und an einer Seite bei 63 eine rechteckige Öffnung enthält. In der rechteckigen Öffnung sitzt ein mit einzelnen Linsen 64 versehenes glasklar durchsichtiges Einsatzteil 65, durch den das Licht austreten kann, während der übrige Teil des Schutzrohres 61 undurchsichtig ist. Das Schutzrohr 61 weist einen Innenraum 66 auf, der so bemessen ist, dass er die Lampe 2 einschließlich der Überwurfmutter 51 der Steckfassung 4 aufnehmen kann, wie dies die Figur 4 erkennen läßt. An einem Ende ist der Innenraum 66 durch eine Wand 67 verschlossen, während das gegenüberliegende Ende offen ist. In diesem Bereich ist das Schutzrohr mit einem Außengewinde 68 versehen, auf das ein rohrförmiger Griff 69 aufzuschrauben ist. Der rohrförmige Griff 69 ist etwa becherartig gestaltet und übergreift mit seinem Innenraum 71 den überwiegenden Teil des Gehäuses 61 der Steckfassung 4 sowie die Überwurfmutter 44.

[0058] Zwischen der betreffenden Stirnseite des Schutzrohres 61 und einer entsprechenden Ringschul-

ter des Griffes 69 kann eine Dichtung 72 eingelegt werden.

[0059] Die vorhergehenden Ausführungsbeispiele zeigen eine zylindrische Lampe oder Leuchte, bei der die Leuchtdioden 32 zusammen mit dem Vorschaltgerät 31 in demselben Raum untergebracht sind. Demzufolge muss der Raum, der beide Arten von Baugruppen enthält, so gestaltet sein, dass er die höchste, im ungünstigsten Falle zu erfüllende Schutznorm nach den Ex-Vorschriften erfüllt. Dies kann beispielsweise bedeuten, dass der Raum 6 als Ex-"d" Raum ausgeführt sein muss.

[0060] Figur 6 zeigt eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lichtquelle 1, bei der das Vorschaltgerät 31 in einer separaten Kammer oder Gehäuse 71 untergebracht ist, das seinerseits in dem zylindrischen Rohr 5 der Lichtquelle 1 steckt.

[0061] Das Gehäuse 71 hat die Form eines zylindrischen Bechers mit einem Boden 72, in den elektrische Kontaktmittel 73 eingesetzt sind, die durch den Boden nach beiden Seiten hindurch führen. An dem Boden 72 ist eine zylindrische Wand 74 angeformt, die zusammen mit dem Boden 72 einen im Wesentlichen zylindrischen Innenraum 75 begrenzt.

[0062] Der zylindrische Innenraum 75 wird nach außen von einem scheibenförmigen Deckel 76 verschlossen, der auf dem freien Rand der Wand 74 befestigt ist.

[0063] In dem so hermetisch geschlossenen Raum befindet sich eine Leiterplatte 77, auf der die elektrischen und elektronischen Bauelemente 29 des Vorschaltgerätes 31 aufgelötet sind. Die Stromzuführung zu dem Vorschaltgerät 31 geschieht mit Hilfe des Kabels 3, das durch eine Bohrung 78 in den Deckel 76 eingeführt ist. Das Kabel 3 ist in den Deckel 76 nach der Zündschutzart Ex "d" eingeführt und der Innenraum 75 ist nach dem Bestücken mit einer Gießharzmasse oder einer Sandfüllung 79 gefüllt. Die Verbindung des Deckels 76, mit dem Rand der Seitenwand 74, geschieht durch Kleben, Ultraschallschweißen, Laserschweißen oder einer andere Fügeart, welche die Vorschriften des Explosionsschutzes erfüllt.

[0064] Die wegführenden Leitungen des Vorschaltgerätes 31 sind mit den beiden Kontakt- oder Durchführungsstiften 73 verbunden, die ebenfalls unter Erfüllung der Zündschutzart Ex "d" in dem Boden 72 verankert sind. An den nach außen vorstehenden Enden sind einpolige Kabel 81 angelötet oder angeschweißt, um die elektrische Verbindung zu der Leiterplatte 28 herzustellen, auf der die Leuchtdioden 32 sitzen. Jener Teil des Innenraums 6, der zwischen dem Deckel 9 und dem Boden 72 des Gehäuses 71 begrenzt ist, kann nun in der Zündschutzart "erhöhte Sicherheit" oder "eigensicher" ausgeführt sein. Eine druckfeste Kapselung ist nicht mehr erforderlich.

[0065] Figur 7 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem ein im wesentlichen quaderförmiges Leuchtengehäuse 5 vorgesehen ist, das die Gestalt einer flachen Schale hat, mit einem etwa rechteckigen Boden 83, an den ein-

stückig ein umlaufender Rand 84 angeformt ist. Der so umgrenzte flache Innenraum wird zur Lichtaustrittsseite hin von einem den Rand 84 übergreifenden Deckel 85 verschlossen, der aus einem klar oder matt durchsichtigen Kunststoffmaterial besteht. Der Deckel 85 besteht aus einer im wesentlichen planen Platte 86, an der Randleisten 87 angeformt sind, die den Rand 84 über fast die gesamte Länge umgreifen. In dem so abgegrenzten und geschlossenen Raum befindet sich die Leiterplatte 28 mit daran befestigten Leuchtdioden 32. Das Vorschaltgerät 31 ist in einer abgeteilten Kammer 87 untergebracht, die durch einen separaten beispielsweise durch Ultraschall oder mittels Laser aufgeschweißten Deckel 88 verschlossen ist. Aus der Kammer 87 führen wie bei dem Ausführungsbeispiel nach Figur 6 in druckfest gekapselter Form die beiden Anschlussstifte heraus, über die die elektrische Verbindung zu den Leiterbahnen auf der Leiterplatte 28 und damit zu den Leuchtdioden 32 hergestellt wird.

[0066] Im Gegensatz zu der Ausführungsform nach Figur 6 verfügt die Lichtquelle 1 nicht über ein fest angeschlossenes Kabel 3, sondern über einen elektrische Anschluss oder Sockelstifte 89, die in der Zündschutzart Ex "d" aus der Kammer 87 herausgeführt sind.

[0067] Es versteht sich, dass anstelle des Anschlusskabels 3 auch bei dem Ausführungsbeispiel nach Figur 6 Sockelstifte vorgesehen sein könnten. Der Vorteil der Ausführungsform nach Figur 7 besteht darin, dass eine verhältnismäßig große leuchtende Fläche erzeugt werden kann, während insgesamt die Lichtquelle 1 in Lichtaustrittsrichtung nur verhältnismäßig flach ist.

[0068] Figur 8 zeigt schließlich eine Ausführungsform, bei der das Gehäuse 5 die Gestalt einer flachen zylindrischen Dose aufweist, mit einem becherförmigen Unterteil 91 bestehend aus einem kreisförmigen Boden 92 und einen einstückig angeformten umlaufenden Rand 93. Über den Rand 93 ist nach Art einer Schuhcremedose ein Deckel 94 aufgestülpt, der sich aus einem planen, ebenfalls kreisförmigen Boden 95 und einen einstückig angeformten umlaufenden Rand 96 zusammensetzt. An der Innenseite des Randes 96 ist eine im Querschnitt sägezahnförmige, nach innen vorspringende Rippe 97 ausgebildet, die eine im Querschnitt rechteckige Rippe 98 rastend übergreift, die an der Außenseite der Seitenwand 93 angeformt ist.

[0069] In dem Boden 92 ist eine weitere becherförmige Kammer 99 ausgebildet, in der das Vorschaltgerät 31 untergebracht ist. Diese weitere Kammer 99 ist durch einen kreisförmigen Boden 101 verschlossen.

[0070] Im übrigen entspricht der Aufbau der Lichtquelle 1 nach Figur 8, dem Aufbau des Ausführungsbeispiels nach Figur 6. Die Kammer 99 ist in der Zündschutzart Ex "d" ausgeführt, und die Anschlussstifte 73 führen in entsprechender Weise durch die Wände der Kammer 99. Die Leiterplatte 28 mit den darauf festgelöteten Leuchtdioden 32 befindet sich zwischen der Kammer 99 und dem aufgerasteten Deckel 94, der aus einem klar oder matt durchsichtigen Kunststoffmaterial

besteht, ähnlich wie das Gehäuse 5 der zylindrischen Lichtquellen 1.

[0071] Die Ausführungsbeispiele nach den Figuren 7 und 8 enthalten Leiterplatten 29, die im wesentlichen scheibenförmig sind, wobei auf lediglich einer Seite der Leiterplatte 28 die Leuchtdioden 32 angeordnet sind. Die Gestalt der Leiterplatte und die Anordnung der darauf sitzenden Leuchtdioden 32 ist dem jeweils freien Gehäuseinnenraum angepasst, womit das Gehäuse hinsichtlich seiner äußeren Gestalt auch eine im wesentlichen scheibenförmige Gestalt erhält.

[0072] Diese Ausführungsformen haben den Vorteil, verhältnismäßig niedrig zu bauen und das Licht ausschließlich zu einer Seite gerichtet abzustrahlen.

[0073] Eine Lichtquelle in Gestalt einer Lampe oder Leuchte weist ein Gehäuse auf, in dessen Inneren eine Vielzahl von Leuchtdioden angeordnet ist, die auf einem gemeinsamen Träger in Gestalt einer Leiterplatte sitzen. Auf dem Träger kann außerdem ein Vorschaltgerät untergebracht sein. Das Gehäuse ist nach außen hermetisch geschlossen und trägt an einer Seitenwand elektrische Anschlussmittel in Gestalt von Stiften oder einem Anschlusskabel.

Patentansprüche

1. Lichtquelle

mit einem Gehäuse (5), das zumindest teilweise lichtdurchlässig ist und einen Innenraum (6) aufweist, mit wenigstens einer Leuchtdiode (32), die in dem Innenraum (6) des Gehäuses (5) enthalten ist und die derart ausgerichtet ist, dass von ihr ausgehendes Licht auf den lichtdurchlässigen Bereich des Gehäuses (5) gerichtet ist, und mit elektrischen Anschlussmitteln (3,23), die an dem Gehäuse (5) vorgesehen sind, um eine externe Stromquelle mit der wenigstens einen Leuchtdiode (32) elektrisch zu verbinden.

2. Lichtquelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (5) stabförmig ist.

3. Lichtquelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (5) zumindest im Bereich des Lichtaustritts klar lichtdurchlässig ist.

4. Lichtquelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (5) lediglich im Bereich des Lichtaustritts klar lichtdurchlässig ist.

5. Lichtquelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (5) eine zylindrische Außengestalt aufweist.

6. Lichtquelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

- zeichnet, dass** das Gehäuse (5) ein Rohr ist.
7. Lichtquelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (5) scheibenförmig ist.
8. Lichtquelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (5) aus mineralischem Material oder aus Kunststoff besteht.
9. Lichtquelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** abgesehen von Verschlussstücken (9,11) das Gehäuse (5) einstückig ist.
10. Lichtquelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (5) mit einer lichtundurchlässigen Abdeckung (61) versehen ist.
11. Lichtquelle nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Abdeckung in dem Gehäuse (5) befindet.
12. Lichtquelle nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (5) in die Abdeckung (61) eingesetzt ist.
13. Lichtquelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (5) lediglich einen Innenraum (6) aufweist, in dem die oder alle Leuchtdioden (32) enthalten sind.
14. Lichtquelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Volumen des Innenraums (6) des Gehäuses (5) an das Volumen der Leuchtdiode (32) oder Leuchtdioden (32) angepasst ist.
15. Lichtquelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leuchtdiode oder zumindest einige der Leuchtdioden (32) weiß leuchtend ist/sind.
16. Lichtquelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie mehrere Leuchtdioden (32) aufweist, die in dem Innenraum (6) enthalten sind.
17. Lichtquelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ausschließlich weiß leuchtende Leuchtdioden (32) aufweist.
18. Lichtquelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie mehrere farbig leuchtende Leuchtdioden (32) enthält.
19. Lichtquelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie weiß leuchtende und farbig leuchtende Leuchtdioden (32) enthält.
20. Lichtquelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leuchtdioden (32) längs einer
- oder mehreren geraden Linien oder längs einer oder mehreren Schraubenlinien in dem Gehäuse (5) angeordnet sind.
21. Lichtquelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leuchtdioden (32) zu einer ebenen, gekrümmten oder ringförmigen Fläche angeordnet sind.
22. Lichtquelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leuchtdioden (32) auf einem Träger vorzugsweise in Gestalt einer Leiterplatte (28) sitzen.
23. Lichtquelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Formkörper (35) vorhanden ist, in dem die Leuchtdioden (32) stecken.
24. Lichtquelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der freie Innenraum (6) des Gehäuses (5) mit einem lichtdurchlässigen Mittel (38) zumindest überwiegend ausgefüllt ist.
25. Lichtquelle nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** das lichtdurchlässige Mittel (38) ein körniges fließfähiges Mittel ist.
26. Lichtquelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Gehäuse (5) elektrische und/oder elektronische Schaltmittel (29) enthalten sind.
27. Lichtquelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Gehäuse (5) eine elektrische Vorschalteneinrichtung (32) enthalten ist, die derart gestaltet ist, dass sie die Versorgungsspannung der Lichtquelle an die elektrischen Parameter der Leuchtdiode (32) oder Leuchtdioden (32) anpasst.
28. Lichtquelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leuchtdioden (32) parallel oder in Serie geschaltet sind.
29. Lichtquelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leuchtdioden (32) gruppenweise parallel geschaltet sind.
30. Lichtquelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlussmittel (23) Steckverbinder sind.
31. Lichtquelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlussmittel (3) von einem mehrpoligen Kabel gebildet sind.
32. Lichtquelle nach Anspruch 31, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kabel (3) explosionsgeschützt

in den Innenraum (6) eingeführt ist.

33. Lichtquelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie explosionsgeschützt ausgeführt ist. 5
34. Lichtquelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie in der Zündschutzart "druckfeste Kapselung" ausgeführt ist. 10
35. Lichtquelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Leuchte bildet.
36. Lichtquelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Lampe (2) bildet. 15
37. Lichtquelle nach Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet, dass** für das Vorschaltgerät (31) eine Kammer (75,87,99) vorgesehen ist, die gegenüber dem Raum, der die Leuchtdioden (32) enthält abgedichtet ist. 20
38. Lichtquelle nach Anspruch 37, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kammer (75) für das Vorschaltgerät in einem Gehäuse (71) angeordnet ist, das in das Gehäuse (5) der Lichtquelle (1) eingesetzt ist. 25

30

35

40

45

50

55

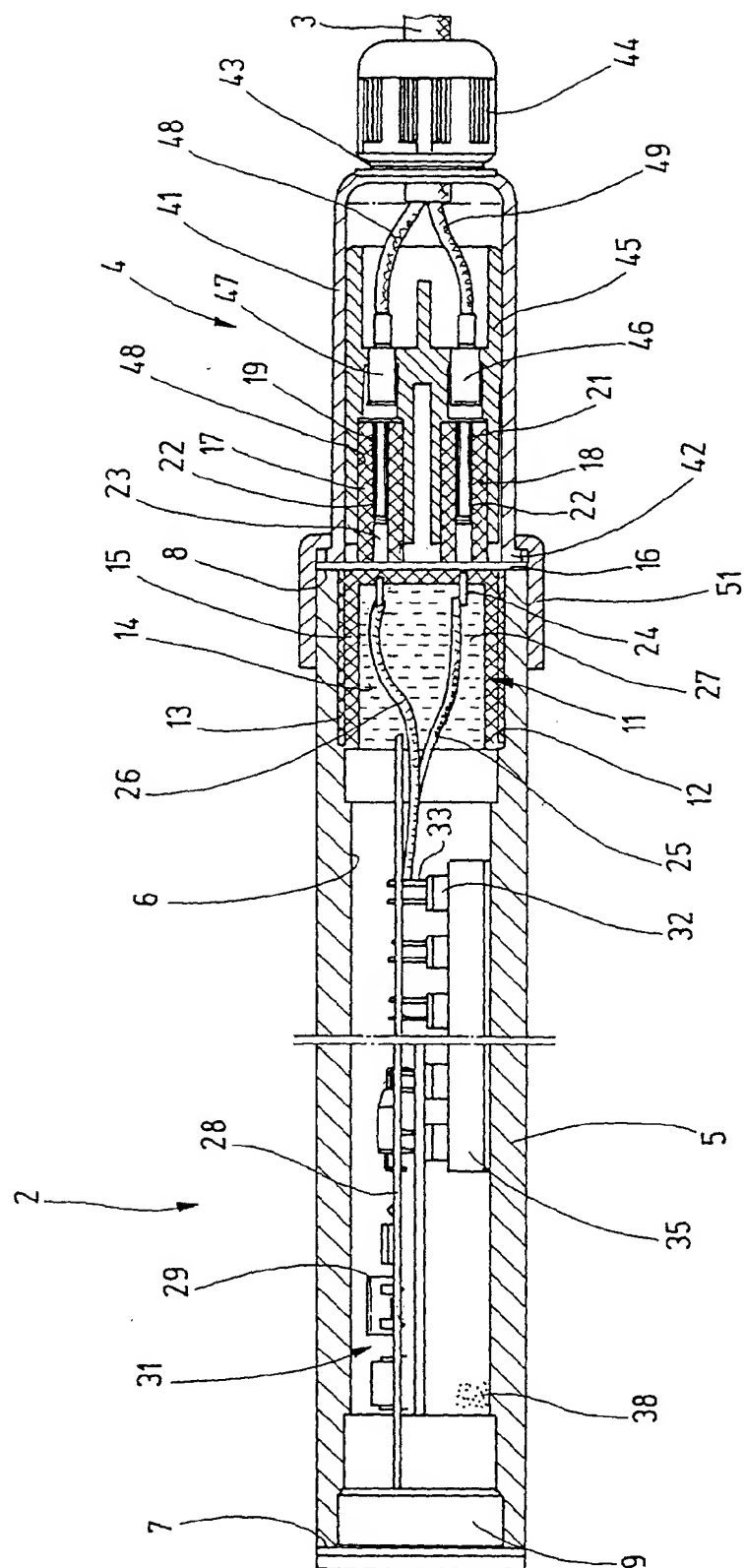


Fig.1

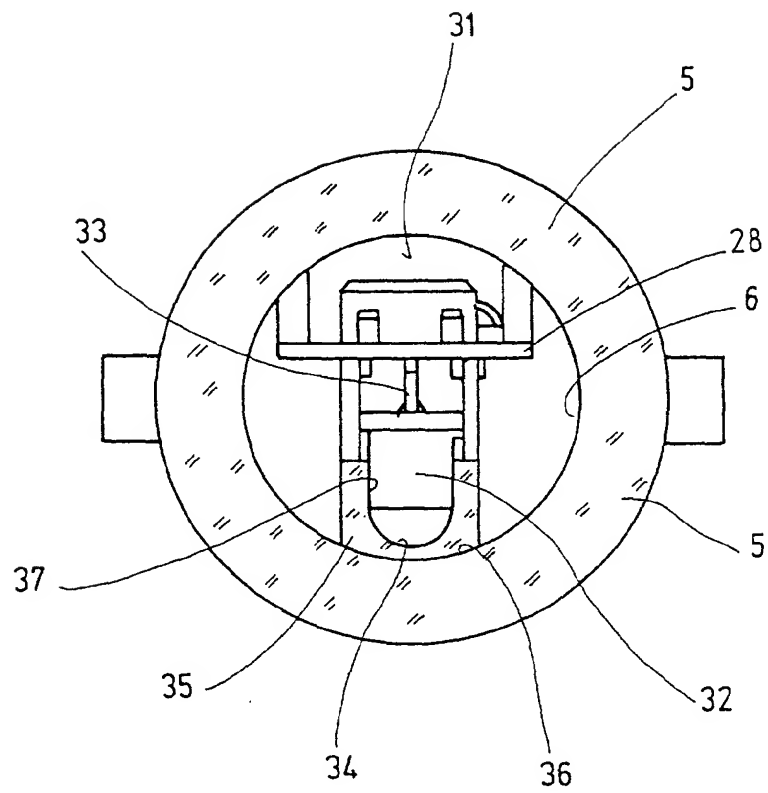


Fig.2

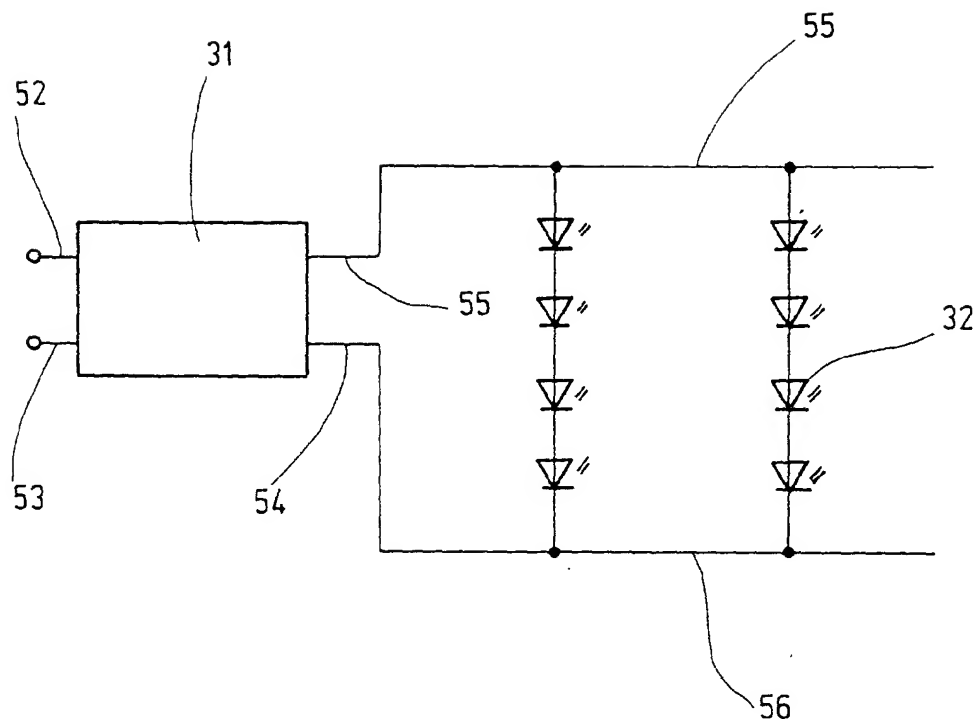


Fig.3

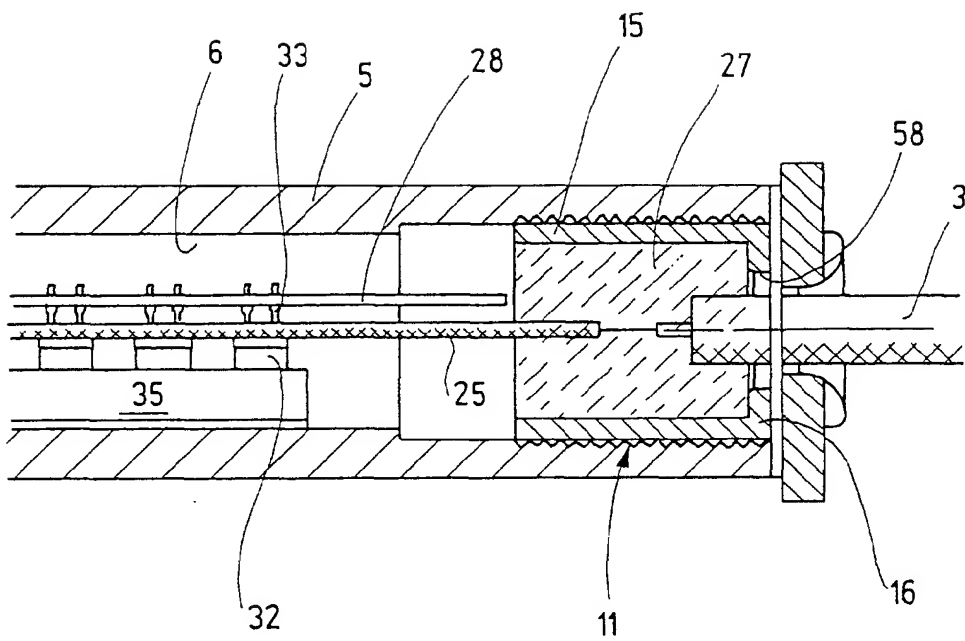


Fig.4

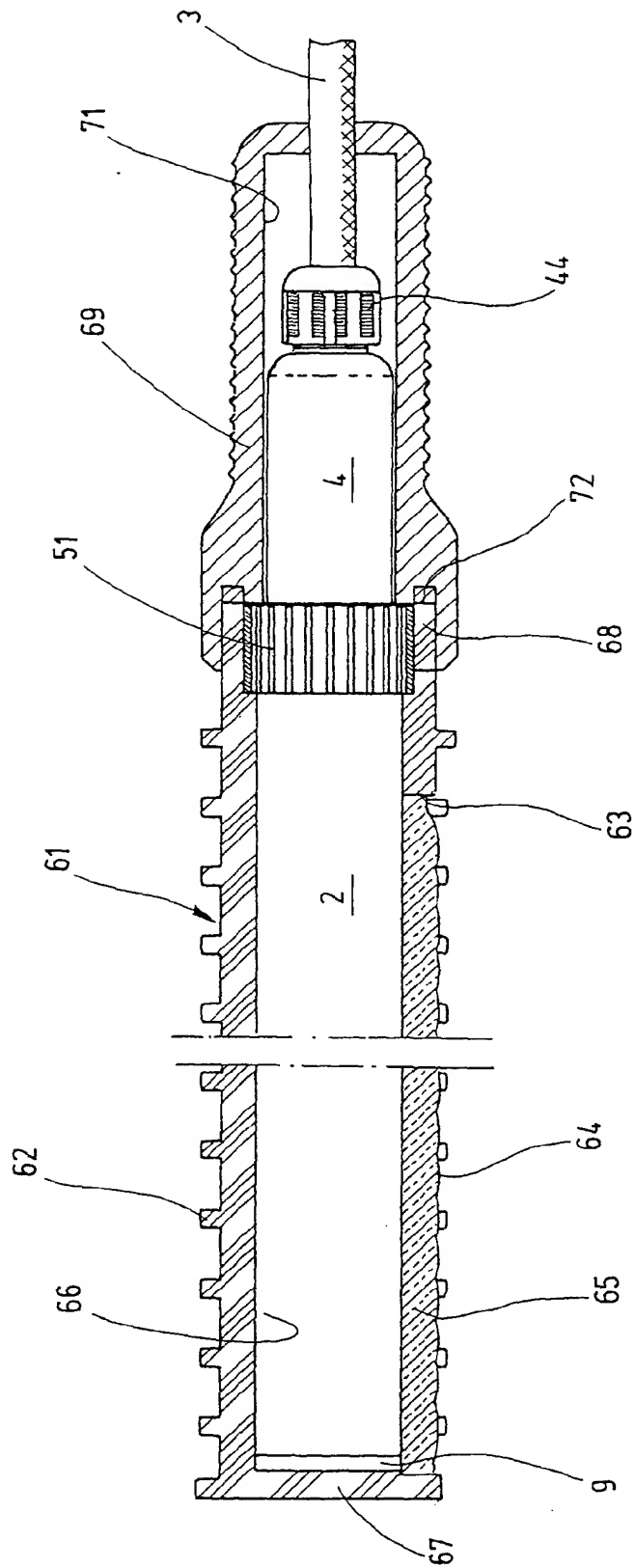
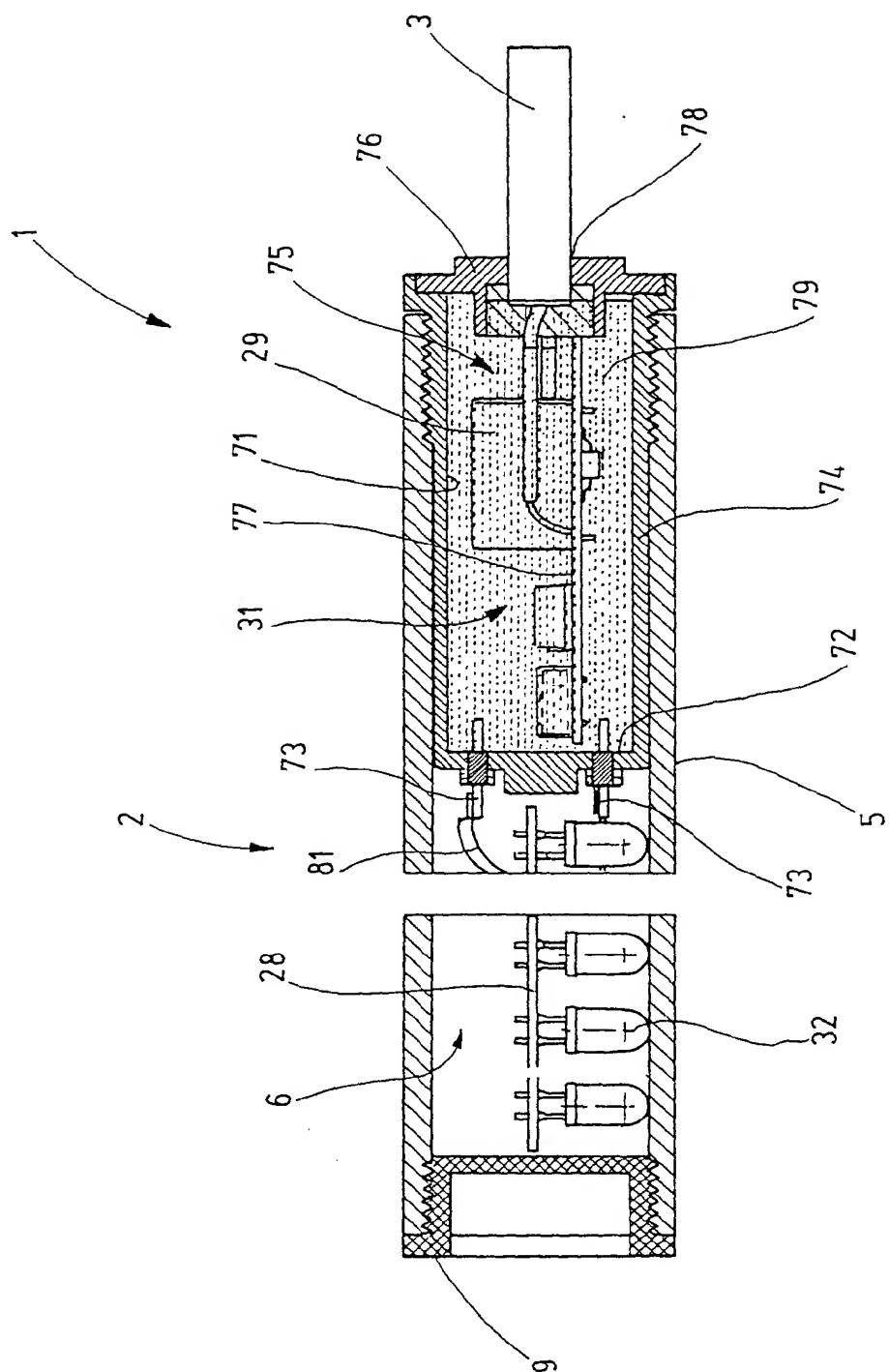


Fig.5



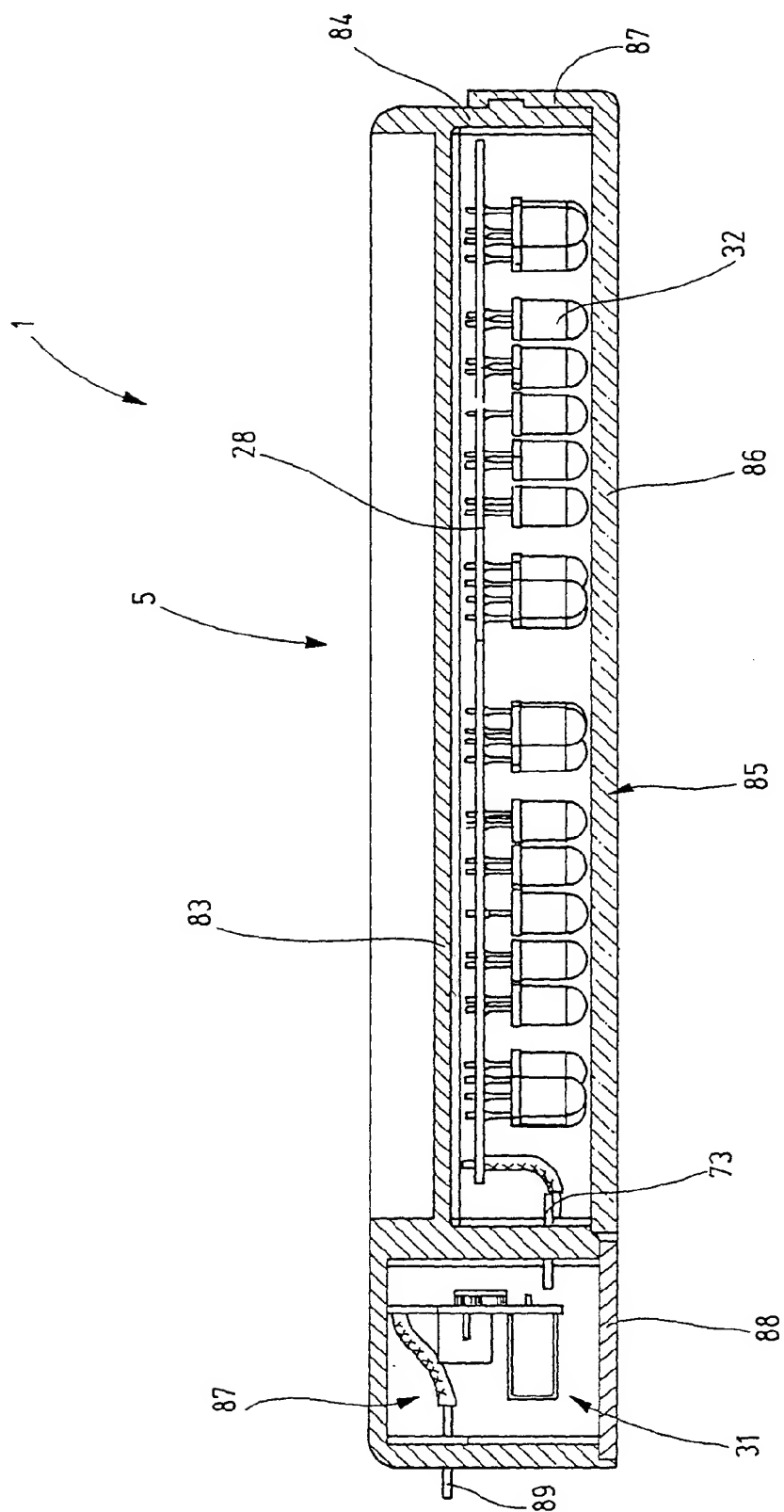


Fig. 7

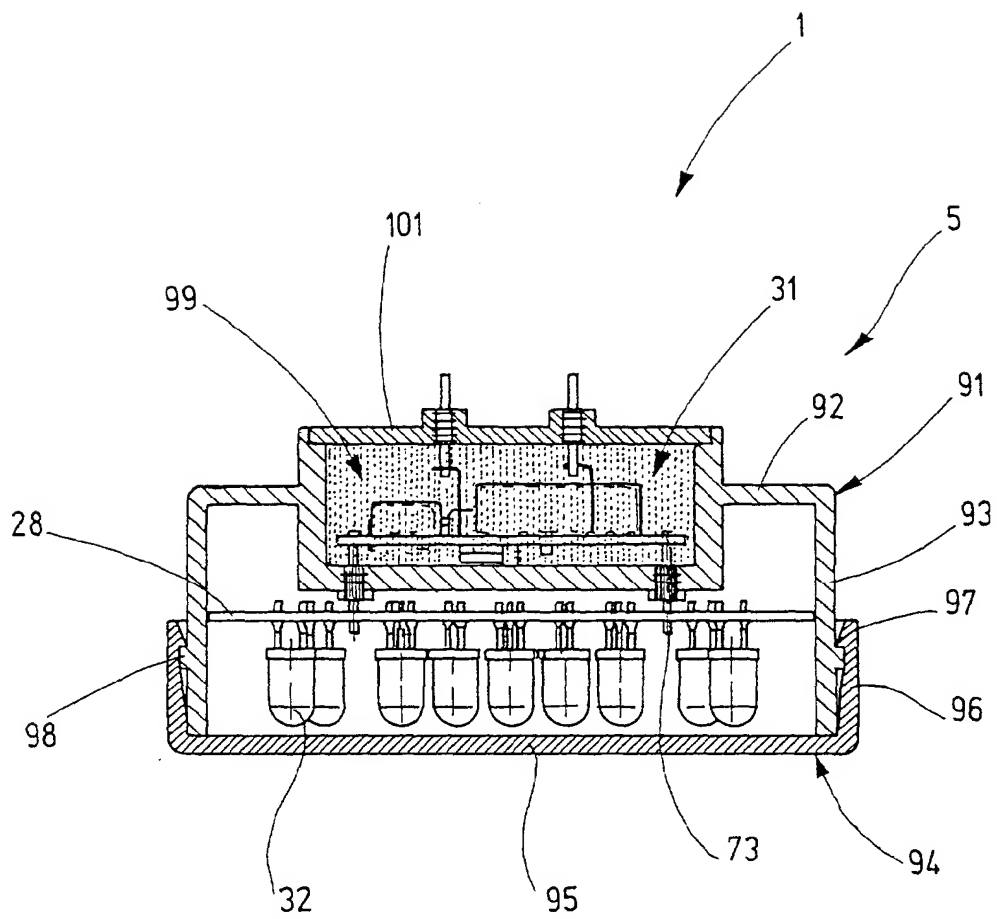


Fig.8